

CONDICIONES EPISTÉMICAS PARA LA CREACIÓN DE CONOCIMIENTO EN CIENCIAS HUMANAS

EPISTEMIC CONDITIONS FOR KNOWLEDGE CREATION IN HUMAN SCIENCES

Antonio Velasco Castro*

Universidad de Los Andes,
Mérida - Venezuela.

Recibido diciembre de 2017/Received December, 2017

Aceptado marzo de 2018/Accepted March, 2018

RESUMEN

Ciertos procesos ocurren en el aparato cognitivo del investigador cuando se ejecuta la investigación científica, los cuales afectan el acopio de los datos, su tratamiento y su interpretación. Tales procesos pueden ser analizados no sólo como meros hechos cognitivos, sino teniendo en cuenta su rol en la génesis, descubrimiento, manejo y transformación del conocimiento, esto es, desde el punto de vista epistémico. Las condiciones psicológicas de confiabilidad de tal conocimiento no son bien conocidas en la Psicología de la ciencia, y por ello aquí se presenta un nuevo modelo sobre los procesos epistémicos involucrados en el proceso referido, las condiciones epistémicas de posibilidad para la producción de conocimiento científico acerca de los seres humanos, y sus consecuencias para la empresa científica en las ciencias sociales y humanas.

Palabras Clave: Epistémica, Psicología de la ciencia, Cognición científica, Conocimiento científico.

ABSTRACT

When scientific activities are performed, some processes occur in the researchers' cognitive apparatuses, and those processes affect the data gathering and treatment, such as their interpretation. Such processes can be analyzed not just as cognitive facts, but having into account their role in the genesis, discovery, handling, and transformation of knowledge, this is, from the epistemic point of view. The psychological conditions for the reliability of such knowledge are not well known in the Psychology of science, this is why here is introduced a new model on the epistemic phenomenae involved in that process, the epistemic conditions of possibility for producing scientific knowledge about human beings, and their consequences for the research endeavor in human and social sciences.

Key Words: Epistemic, Psychology of science, Scientific cognition, Scientific knowledge.

Introducción

Libros tan diferentes como 'Mein Kampf' de Adolf Hitler, 'The open society and its enemies' de Karl Popper, y 'The limits to growth' de los Meadows, son textos considerables como clásicos por derecho propio, que en un espectro desde lo aparentemente más ideologizado hasta lo más aparentemente científico, exponen parcelas

de conocimiento acerca del mundo de lo humano y social, cada uno con pretensión de manejar la información de modo adecuado, cada uno con defectos y -según sus defensores- con virtudes propias.

Ahora bien, si esto último puede decirse de dos de esos textos, difícilmente podría afirmárselo

* Autor correspondiente / Corresponding author: antoniovelcas@gmail.com

acerca del primero: ¿qué es lo que contiene ‘Mein Kampf’ que lo descalifica como texto objetivo, lo cual hace que consideremos inconveniente que se le enseñe, o que no sea correcto entenderlo como un texto representativo de lo que debe ser la vida social? En otras palabras, se puede decir que quizás la mayoría de los académicos en ciencias humanas (desde historiógrafos hasta psicólogos) probablemente estará de acuerdo en que se trata de un libro en el cual se pretende manipular al lector y se deforman los hechos a que alude, para concluir en una interpretación ideológicamente sesgada y potencialmente perjudicial de la realidad humana.

Y eso no podría decirse *a priori* de los otros dos textos indicados, si bien el de Popper formula una toma de posición ideológica claramente, en tanto que el de Meadows y colaboradores procura ser objetivo y científico. Entonces, dado que un texto puede aspirar a la objetividad, en la medida en que se ciña al llamado ‘método científico’, cabe preguntarse, no obstante, por la científicidad de su producción.

Para el caso de reportes de investigación, el análisis de en qué medida eso sea posible, es tarea para la Sociología de la ciencia; a su vez, la evaluación de si el texto como resultado fue realmente objetivo y científico es problema para la Epistemología; en tanto que el asunto de cuáles fueron las características psicológicas del proceso de creación del texto es asunto de la Psicología de la ciencia, pero la revisión del modo como se transformó, deformó, manipuló, tergiversó o creó conocimiento durante el proceso es un asunto para la Epistémica y la Psicología de la ciencia.

Desde el planteamiento hasta la discusión de resultados, un proceso de investigación ocurre como efecto de procesos epistémicos individuales y sociales, de construcción, codificación, descubrimiento, manejo, modificación, validación y producción de conocimiento. Mediante ellos se opera simbólica y físicamente (mediante un aparato mental extendido y distribuido, con la ayuda de herramientas, instrumentos y prótesis cognitivas) sobre un objeto de interés.

El proceso de inferencia en la ciencia ya no es considerado como paradigma de razonamiento lógico y aséptico, gracias a los estudios en meta-ciencia (filosofía, historia, sociología y psicología de la ciencia: Mitroff & Kilmann, 1977; Thagard, 2012). Así, en los Estudios sociales de la ciencia y Sociología de la ciencia se ha analizado el proceso

social de la construcción de conocimiento científico (sK)¹ bajo las condiciones contextuales que afectan la producción de la ciencia (Brown, 2008; Heintz, 2007; Ibarra, 2012; Magnus, 2007; Pepe, 2008); y en la investigación sobre la cognición científica (Carruthers, Stich & Siegal, 2002; Dunbar, 1997, 1999; Eraña & Martínez, 2004; Liu, Nersessian & Stasko, 2008; Magnani, 2008; Nersessian, 2002a, 2002b; Thagard, 2012) se ha analizado sobre todo el proceso de cambio conceptual y el empleo de representaciones en el razonamiento científico.

Para las ciencias humanas existen modelos básicamente prescriptivos de orden metodológico –algunos formalizados– acerca de la investigación como proceso, que se ocupan del problema de cómo efectuar el acopio, análisis e interpretación de los datos humanos individuales y sociales (como ANOVA, ANCOVA, ecuaciones estructurales, path-analysis, diferencial semántico, comparación continua, análisis temático, etc.: vid. Benítez, 2005; Salgado, 2007; Shalizi, 2006), así como existen modelos primordialmente descriptivos de tipo epistemológico, con menor nivel de formalización, los cuales establecen la naturaleza del proceso de investigación, de su objeto y de los datos (Golafshani, 2003; Vasilachis, 2009), pero aún no existen modelos propiamente epistémicos acerca del proceso de la investigación de lo humano: los modelos disponibles son de carácter epistemológico (Carrier, 2010; Gran, 2015; Maton, 2003).

Aquí se presentará un modelo epistémico original para las ciencias humanas y sociales acerca del proceso de creación de conocimiento y las exigencias mínimas para que tal producto sea aceptable. En síntesis se puede decir que el proceso de creación del conocimiento científico presenta tres partes fundamentales, a saber: la inferencia que se realiza sobre la base de los datos manejados, la interpretación de la información así obtenida, y los resultados que son generados.

Esas partes deben cumplir con un mínimo de condiciones de formación o de generación para que resulten aceptables, y como aún no son bien conocidas ni se las ha estudiado en detalle, acá se planteará un modelo acerca de tales condiciones, que son de naturaleza epistémica, a saber: (a) Condiciones epistémicas del proceso: Progresividad, en cuanto a que el proceso debe ser progresivo; Completud, porque la inferencia científica es o debería ser completable; y Acotación, pues el

proceso inferencial debería estar bien delimitado. (b) Condiciones epistémicas de la interpretación: la Comprensibilidad del objeto; la Razonabilidad del analista, y la existencia de una Relación funcional entre ciertos conjuntos. Y (c) Condiciones epistémicas del resultado: la Veracidad del modelo de interpretación del objeto que se haya obtenido, y la Reproducibilidad de la inferencia seguida. Lo anterior se sintetizará en una sencilla fórmula:

$A\phi(X) \Rightarrow K(X) \in sK$, ssi $A\phi(X)$ cumple con $\langle \pi, \iota, \rho \rangle$.

Debe indicarse que en este trabajo no se aborda el fascinante tema de la cognición situada y distribuida (CSD), a pesar de su importancia para el tratamiento del asunto, pues ello requiere de otros estudios. Sólo decir que las condiciones epistémicas que aquí se han encontrado se refieren a un sujeto único como analista, de modo que extender el modelo propuesto para incluir a más de un investigador o analista incrementa exponencialmente la complejidad del modelo (pues se presentan cogniciones individuales y compartidas, interacciones con el entorno, etc.), aunque deben existir maneras formalmente adecuadas de agregar sujetos al modelo. Ver análisis de la CSD y ciertos aspectos epistémicos en Estany, 2001; Nersessian, 2009.

1. La perspectiva epistémica en Psicología de la ciencia

El problema de la licitud de sK y de la inferencia científica, es éste: ¿cómo es posible que ocurra la creación de sK acerca del mundo de lo humano? Esta es cuestión cuya posibilidad se da por sentada, y su problematización en la Psicología es muy reciente (Carifio & Perla, 2013; Carruthers et al., 2002; Feist, 2013, 2006; Hofer, 2016; Thagard, 2012), y hasta ahora se desconocen sus condiciones epistémicas de posibilidad.

A la fecha, algunos hallazgos son que sK , y el razonamiento implicado, está situado y distribuido, que no es algorítmico pues tiene mucho de intuitivo, que su generación no ajusta al modelo clásico y positivista de generación de conocimiento, que sK es una manufactura artesanal, con zonas grises, remiendos, postulados carentes de justificación suficiente y algunos aspectos lógicamente contradictorios, difusos y paraconsistentes.

2. Vacíos y problemas de investigación

Problemas epistémicos básicos del proceso general. En cada fase del proceso de investigación se produce conocimiento, desde el planteamiento ($sK1$), acopio ($sK2$), análisis ($sK3$) hasta la discusión ($sK4$), y se pueden señalar ciertos problemas del proceso desde el punto de vista epistémico, referidos entre otros, a la planificación de las inferencias, adecuación y satisfactoriedad de las inferencias, características de los modelos empleados, condiciones de posibilidad.

3. Acopio de datos: captura inicial y transformación de unidades epistémicas

El acopio es la actividad de recolectar datos y/o información del objeto de interés para luego analizarlos; por lo general los datos se colectan empleando un medio de registro preparado al efecto (instrumento), o mediante el aparato cognitivo del o la investigadora.

Tipos de datos. Los datos son unidades o agrupaciones de percepciones en un ente cualquiera ocasionadas por elementos externos o internos al ente, referidas a algo. La estructuración de los datos en el aparato cognitivo de un sujeto, esto es, su puesta en mutua relación, es lo que genera la información, de manera que ésta consiste en datos estructurados (*syntactically well-formed data*: Floridi, 2015). A su vez, cuando la información es estructurada de modo intencional -o no- por un ente inteligente, se genera nueva información -y también nuevos datos-, y una vez que un sujeto ha manejado esa información -sea recibida o sea creada por él-, la ha puesto en práctica de modo adecuado, ha cometido errores y aciertos, y ha ocurrido un aprendizaje en torno a esos aspectos, es cuando surge el conocimiento, que consiste entonces en información estructurada (ver discusiones en Crane & French, 2015; Floridi, 2015; Mulligan & Correia, 2013)².

Un instrumento de investigación (que no necesariamente de medición) es algo que sirve para captar ciertas cosas del mundo empírico y convertirlas en datos. Las cosas que se captan con el instrumento forman parte de la empiria y son en primer término sensaciones de la o el investigador, transformadas enseguida en unidades o paquetes de percepciones por su aparato cognitivo (*pure data*, o *proto-epistemic data*, o *data before they are interpreted*: Floridi, 2015), para luego convertirse en datos empíricos o reales (*data as diaphora de*

signo: Floridi, 2015), y/o en información empírica o real³.

La información o los datos empíricos así captados son integrados enseguida en una estructura conceptual y al suceder esto se genera el dato de la investigación propiamente dicho (*data as diaphora de dicto*: Floridi, 2015): si no ocurre esta atribución de significación (asignación de sentido en un modelo) no se podrá hablar de que se esté utilizando un instrumento de investigación, sino una herramienta de apoyo.

Dado lo anterior, se diferenciará entre: 1. Datos e información reales (datos-r e Información-r) que surgen de la realidad analizada, y 2. Datos de investigación (datos-i), que surgen por el empleo de un instrumento de investigación y el posterior trabajo de interpretación del investigador, así como 3. Información de la investigación (Información-i), que surge de la interpretación ejecutada sobre los datos-i. Véase la tabla 1.

En el caso de las transformaciones de las UE dentro del sistema cognitivo del investigador, partiendo desde puras y simples sensaciones, se crea al final del proceso de acopio, todo un entramado de UE de interpretación que transforman y reducen, por así decir, las sensaciones primitivas para crear finalmente una estructura acerca de un objeto dado. Así, el resultado final del acopio no es el dato virgen, sino un dato interpretado, aunque ello sucede de modo instantáneo e inconsciente en una fase que, empero, no está dedicada a la interpretación, sino a la captura de datos.

La generación de datos en el instante de su acopio. Un objeto de interés **X** tiene ciertas características, y es generador de algo ($x_1, x_2 \dots x_n$). Las características de **X** constituyen unidades fenoménicas que serán captadas por tres sistemas: la herramienta de acopio, el instrumento de investigación y la o el investigador. En el acopio de datos el proceso más simple es el que sucede

Tabla 1:

Tipos de datos en el proceso de investigación, según su génesis

	Lo que es producido por aquello que es lo investigado	Lo que es producido mediante la aplicación de los instrumentos	Lo que es producido por la investigadora
Datos	Datos-r	Datos-i	Datos-i
Información	Información-r	---	Información-i

El uso de un instrumento es análogo al empleo de una máquina compuesta por [filtro+transductor], la cual puede ser de carácter puramente conceptual (como cualquier modelo o esquema de acopio en la mente del investigador) o bien de tipo material (como una planilla de recolección de datos), y el instrumento actúa a modo de procesador con el que se captan y transforman datos-r e información-r, y se generan datos-i.

Unidades epistémicas. La captura de datos implica la transformación de ciertas cuestiones en el aparato cognitivo de la investigadora, y su transformación genera nuevos datos e información. Lo que se transforma es lo que se denomina unidades epistémicas (UE): esto es, la cantidad mínima de *inputs* manejable por un ente mediante su aparato mental, que se puede presentar en tres configuraciones: como dato, como información y como conocimiento.

con la herramienta pues capta los fenómenos o manifestaciones de **X**, sin transformación de ningún elemento: solamente se capturan fenómenos; esta captura produce copias o representaciones mecánicas ($F_1 \dots F_9$) de lo que genera **X** ($x_1 \dots x_9$).

En el caso del instrumento los fenómenos producidos por **X** son transformados instantáneamente en datos-r (y también en info-r, cuando los fenómenos van asociados o ligados entre sí de modo natural) y enseguida esos datos-r son transformados en datos-i. Finalmente, en el caso de la investigadora, ocurren en su sistema cognitivo sensaciones, luego se convierten en percepciones, enseguida se transforman en datos-r y en información-r y finalmente en datos-i y en información-i; será el conjunto compuesto por datos-i e info-i el que sea manipulado y transformado en la fase del análisis de datos.

4. Relación entre unidades epistémicas y fenómenos

Fenómenos y unidades epistémicas. Se debe diferenciar ahora entre lo que es generado por el objeto analizado y lo que es generado por un analista; a tal fin se establece la siguiente convención: la letra **X** representa al objeto de investigación; el conjunto de fenómenos que **X** produce se representará con la letra **P** (manifestaciones de conducta, actitudes, hábitos, ...); para representar al analista se hará uso de la letra **A**, y para el conjunto de unidades epistémicas que genera **A**, se empleará **UE**.

A los fenómenos singulares componentes de **P** se les simbolizará mediante las letras *w*, *x*, *y*, *z* con subíndices numéricos (x_2 , w_4 , etc.). Y a las UE singulares componentes de **UE** se les simbolizará mediante las letras *a* hasta la *d* con subíndices numéricos (a_3 , b_6 , etc.). Los subíndices hacen referencia al momento (*t*) de recogida de datos, o de su análisis.

La serie de transformaciones de UE del investigador ocurre porque sucede una serie de transformaciones correlativas en los elementos de **P**, de manera que a efectos del análisis de datos ambos conjuntos pasan a estar en una relación funcional que se representará con 'θ', puesto que las UE dependen de los P, esto es: $UE=f(P)$.

Flujo de los fenómenos y flujo del análisis. Nótese que el bloque de unidades P se puede manejar en un arreglo matricial, como una serie de vectores columna que van transformándose sucesivamente, manteniéndose cierta coherencia dentro de cada vector, esto es: lo que sucede en **X** a cada momento tiene sentido, así como cierta coherencia dentro de cada línea, nivel o capa del conjunto matricial, esto es, la sucesión de cambios en cada elemento a lo largo del tiempo también tiene un sentido.

E igual ocurre con las UE, puesto que dada la relación funcional ya indicada, durante la interpretación o análisis se generan en **A** unidades epistémicas atinentes al conjunto **P**, de manera que cada una de tales UE viene a constituir un modelo o representación de los elementos del conjunto **P** para cada momento del proceso que sea analizado, y la coherencia ya indicada debe de ocurrir necesariamente para el conjunto **UE**. Véase la figura 1.

P						UE					
w_1	w_2	w_3	...	w_n		a_1	a_2	a_3	...	a_n	
x_1	x_2	x_3	...	x_n		b_1	b_2	b_3	...	b_n	
y_1	y_2	y_3	...	y_n		c_1	c_2	c_3	...	c_n	
z_1	z_2	z_3	...	z_n		d_1	d_2	d_3	...	d_n	

Figura 1: Matrices de datos para **P** y para **UE**.

La coherencia se manifiesta en el conjunto **P** y en el conjunto **UE** como producto de la existencia de sentido en lo que hace **X**, así como en el correlativo esfuerzo de comprensión que **A** lleva a cabo. A efectos del análisis de los datos-*i* y de la información-*i*, los P generados por **X** para un periodo dado presentan, a cada momento, cierta afinidad que les es propia; constituyen lo que se denominará acá, para la investigación de seres humanos, como los componentes de la acción para un período o momento dado⁴.

Por otra parte, en los fenómenos (y consecuentemente, en las UE de la investigadora) en cada vector fila ocurre una progresión horizontal, a lo largo del tiempo, que da lugar a las transformaciones dentro del conjunto **P**: se trata de lo que se denominará flujo de fenómenos (FP), y a la correlativa progresión en las UE del intérprete en cada vector fila la se denominará flujo del análisis (FA). Ver figura 2.

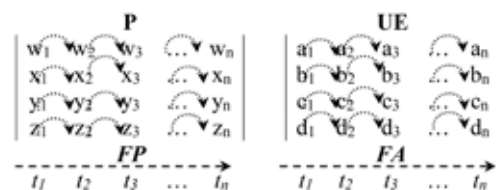


Figura 2: Surgimiento de los elementos de **P** y de **UE**.

En **FP** un elemento sólo se transformará en una copia de sí mismo, de su misma naturaleza; por ejemplo, actitudes se transforman en actitudes, o bien una actitud cambia total o parcialmente o desaparece, pero siempre será una actitud; conductas se transforman en conductas; opiniones en opiniones, etc., en tanto que para **UE** esto no es así, puesto que un elemento de **UE** bien puede representar a más de un elemento de **P** y entonces, uno de aquellos sí se puede transformar en otro de distinta naturaleza. Así por ejemplo, una UE puede representar o referirse a [una emoción+una conducta+un hábito].

Para el caso de **P** aquello sucede porque **X** es autosimilar e hiperestable, lo cual implica que los **P** que genere deberán preservar y manifestar esa identidad. Y para el caso de las **UE** ocurre debido a que en la fase de análisis el investigador aplica conscientemente una serie de operaciones cognitivas que dan lugar a transformaciones progresivas de sus **UE** en función de las **P**, y ello es así porque **A** es un intérprete o hermeneuta (Reed, 2011).

Los elementos de **UE** surgen en función de los elementos de **P** pues la interpretación se elabora en función del objeto interpretado y la interpretación de **A** se encuentra en correlación con **X**. Nótese que los fenómenos analizados ocurren en determinados momentos, pero el análisis puede suceder en otros, como en la historiografía.

Por otra parte, la existencia de vectores columna de fenómenos de distinta naturaleza pero pertenecientes a un mismo **X**, estando todos relacionados entre sí, constituye la coherencia instantánea del conjunto fenoménico (CICF). Y consecuentemente, la correlativa existencia de vectores columna de **EU** atinentes a fenómenos de distinta naturaleza pertenecientes a un mismo **X**, estando relacionadas entre sí, constituye la coherencia instantánea del conjunto epistémico (CICE). Esto se muestra en la figura 3, indicándose el flujo de fenómenos **FP** y el flujo del análisis **FA**, **CICF** y **CICE**.

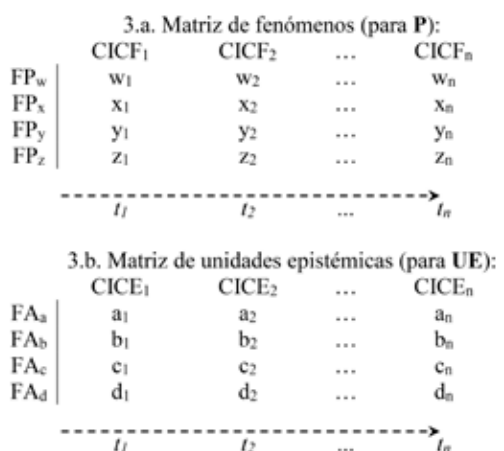


Figura 3: Matriz de fenómenos y su matriz correlativa de unidades epistémicas.

Por otra parte, la existencia de coherencia dentro de cada columna de las **P** y las **UE** implica que dentro de cada vector columna debe existir

una afinidad columnar (Af^c) que se define como la tendencia de los elementos de **P** a aparecer en un mismo patrón. Y su correlato en **UE** consistirá en la tendencia al uso recurrente por **A** de un mismo procedimiento para el análisis de las **F** que le son afines a las **UE** del caso.

Se definirá un patrón en los datos e información como la existencia de una relación entre elementos pertenecientes a **P** para un **t** o un Δt dado, que puede mantenerse para diferentes **t** o Δt , cada vez que se cumplan las mismas condiciones en el contexto. Para el caso del intérprete, analista o investigador, la Af^c surge en **UE** debido a que las **UE** fueron obtenidas a partir de un **X** dado, fueron generadas en un momento o lapso dado y atañen a una unidad completa, que en el ejemplo es la acción del sujeto **X**. En la investigación con seres humanos, la existencia de esta afinidad dentro del conjunto **P** es lo que permite momento a momento encontrarle sentido a la acción humana normal u ordinaria, y cuando ésta coherencia (fruto de la Af^c) se pierde, se trata de casos incomprensibles o difíciles de comprender, como en las psicosis graves.

Nótese asimismo que a lo largo de cada línea o capa de las **P** y las **UE** debe existir también una afinidad, la afinidad linear (Af^l), de la que nacen tres consecuencias: 1. La afinidad surge de que se trata de copias sucesivas (idénticas o modificadas) de **UE**, 2. Si se toma una capa o nivel de ellas, se trata de paquetes de **UE** que tienen naturaleza similar y 3. Tal afinidad es lo que permite al investigador realizar predicciones acerca de la forma y contenido de las sucesivas **P** que se presentarán dentro de un mismo nivel o capa. Y cuando no existe tal afinidad en **P** (en investigación con seres humanos) se trata de sujetos impredecibles, tal como las personas en extremo volubles.

Y es así como la Af^c y Af^l son las guías del proceso interpretativo en toda investigación, puesto que permitirán, en las sucesivas interpretaciones, encontrar sentido a lo que sea investigado. Son como los rieles sobre los cuales discurre la interpretación, puesto que cuando el conjunto de **P** del **X** presenta ambas clases de afinidad se tratará de un objeto humanamente comprensible; y cuando el conjunto **UE** del **A** presenta ambas clases de afinidad, se tratará de un comprensor o analista sensato.

Por otra parte, la existencia de la Af^c en el conjunto **P** es lo que permite responder a la

pregunta ¿cómo es un w, x, y, z ? Esto es: los distintos aspectos de la acción de la persona analizada se deberán encontrar relacionados en un momento dado; esta es la estática de $\mathbf{X}$, de manera que dado uno cualquiera de ellos es posible inferir la forma y contenido de los otros que ocurrieron en ese momento, y esto es válido por igual para personas, comunidades o entes inanimados. Así, las características de cada elemento perteneciente a $\mathbf{P}$ para un momento o un lapso dado son codependientes. Y la existencia de la Af^l en $\mathbf{P}$ es lo que permite contestar a la pregunta ¿cómo cambió un w, x, y, z ? esto es, el elemento cambia con el paso del tiempo, manteniéndose estable (cada elemento del vector línea es autosimilar mas no es hiperestable, cambiando en forma o contenido según la influencia de variables externas); esta es la dinámica de $\mathbf{X}$.

Y por su parte, en cuanto hace al conjunto $\mathbf{UE}$, la existencia de la Af^c permite responder a la pregunta: ¿cómo es la representación de $\mathbf{X}$ por parte del analista para ese momento?, la estática del análisis. Y la existencia de la Af^l en $\mathbf{EU}$ permite responder a la pregunta: ¿cómo cambia la representación de $\mathbf{X}$ en el analista?, la dinámica del análisis.

Hay que notar que no hay una correspondencia uno-a-uno entre los elementos de los conjuntos $\mathbf{P}$ y $\mathbf{UE}$ (no existe una función biyectiva), y de hecho algunos de los datos e información pueden desaparecer, transformarse o crearse durante el proceso de acopio. Eso con mayor razón es pertinente para la interpretación, pues la interpretación no puede ser un reflejo exacto (objetivo) de lo que $\mathbf{X}$ hace, pues de ser así, no habría un proceso interpretativo, sino meramente una replicación más o menos exacta de la actividad del $\mathbf{X}$. De allí, por ejemplo, la diferencia entre las características de una crónica y las de un análisis historiográfico. O, saliendo del ámbito de la investigación, el contraste entre lo que hace una máquina traductora y lo que realiza un intérprete.

5. El análisis de datos: modelo interpretativo

Interpretación. El análisis de datos consiste en la aplicación de operaciones de interpretación sobre los datos e información obtenidos en la fase de acopio. Tales operaciones tienen por objetivo la interpretación de la realidad, sea ésta lo que sea, para culminar en un modelo acerca de ella. En el

caso de la investigación cuantitativa, estas operaciones van soportadas sobre la medición objetivista de características cuantificadas. En el caso de la investigación cualitativa, tales operaciones van soportadas sobre la interpretación subjetivista de características (usualmente) no cuantificadas.

Cada vez que se relacionan elementos de $\mathbf{P}$ y de $\mathbf{UE}$, $\mathbf{A}$ ejecuta una inferencia comprensiva, aplicando una o más reglas de inferencia, que pueden o no ser explícitas y estar o no estandarizadas. Esas reglas pueden ser de cuatro tipos básicos según el resultado de cada inferencia local: 1. Descriptivas, para expresar cómo es algo, mediante procesos descriptivos o narrativos, 2. Explicativas, para mostrar cómo funciona algo, con postulación de mecanismos causales, 3. Predictivas, para mostrar los estados futuros de algo, también con mecanismos causales, y 4. Retrodictivas, para mostrar los estados pasados de algo, mediante mecanismos también causales.

Se puede formalizar el procedimiento en cuestión y automatizarlo, mediante algoritmos computables. Para el enfoque cuantitativo de base estadística, eso es lo que se hace con herramientas como el paquete de análisis SPSS®, STATA®, etc., y para el enfoque cualitativo, lo que se procura con paquetes de análisis como Atlas.ti®, Qualrus®, Methodologist's toolchest®, Aquad®, Ethnograph®, Nud*ist®, entre otros.

El modelo de interpretación. Lo que está en juego en el proceso de interpretación es una interacción entre dos modelos sustentados por el intérprete, que generan al final una versión corregida del primero de ellos, a saber: por una parte, el modelo de análisis, metodológico o de interpretación ($\mathbf{M}_I$) que el $\mathbf{A}$ maneja de modo consciente o inconsciente para efectuar su análisis de los datos, y por otra parte, el modelo que consciente o inconscientemente sustenta el $\mathbf{A}$ acerca del objeto $\mathbf{X}$ (el $\mathbf{M}_X$).

$\mathbf{A}$ inicia su estudio partiendo del conjunto $\mathbf{M}_X$ en su versión inicial, que se denominará matriz inicial de comprensión (el $\mathbf{M}_{Xi}$), ejecuta ciertas actividades sobre, o junto con, $\mathbf{X}$, y luego aplica los datos e información resultantes, actividades éstas que vienen prescritas en $\mathbf{M}_I$, y como resultado se debería generar una versión corregida o final de $\mathbf{M}_X$ (el $\mathbf{M}_{Xf}$). Las operaciones que vienen prescritas en $\mathbf{M}_I$, si se aplican en la fase de acopio, se ejecutan sobre $\mathbf{X}$ o bien sobre $\mathbf{P}$, en tanto que

si se ejecutan durante la fase de análisis, se llevan a cabo es sobre la M_{Xi} .

Las actividades prescritas en M_I constituyen entonces el método de investigación, esto es, un conjunto de operaciones que se ejecutan sobre el contenido de M_X , de dos maneras: de modo diacrónico, para el análisis del funcionamiento de X durante un Δt dado, y de modo sincrónico, para el análisis de X para un t dado. Y esto es lo que hacen los motores de inferencia de los distintos programas informáticos atrás referidos (Brent, Slusarz & Thompson, 2002; Huber & Gürtler, 2013).

En la investigación cuantitativa el M_{Xi} se presenta explícitamente desde un inicio como un modelo con variables cuantificadas y expresiones numéricas de las relaciones entre aquéllas, y en la investigación cualitativa el M_{Xi} generalmente no es formulado de manera explícita, sino que (dependiendo de la tendencia metodológica del A) se procura, mediante el análisis, construir una versión de X .

Así, M_I es como una máquina simbólica abstracta que presenta la pauta para analizar X . Es una máquina porque prescribe un mecanismo o una serie de operaciones secuenciales y recursivas que se aplican sobre algo, porque requiere de ciertos insumos, y porque da lugar a un producto final. Es abstracta porque es aplicable en principio a una cantidad indeterminada de casos. Y es simbólica porque opera con símbolos⁵.

Los elementos mínimos que componen todo M_I deben ser los siguientes: un algoritmo de interpretación, en el cual se prescribe el procedimiento a seguir para ejecutar las operaciones de investigación; una lista abierta de significados potenciales para los elementos de P ; reglas de relación entre los elementos de UE ; reglas de asignación o correspondencia entre P y UE ; y una lista abierta de tipos de M_X .

El algoritmo de interpretación establece así los pasos a seguir para el funcionamiento correcto de M_I y la obtención de M_{Xf} . En el caso de la investigación cuantitativa las operaciones o pasos establecidos en el algoritmo configuran un procedimiento autocontenido y cerrado en M_I . Y en el caso de la investigación cualitativa las operaciones del algoritmo no constituyen un procedimiento autocontenido y cerrado en M_I .⁶

Resultado: estructuración de unidades de representación fenoménica. La generación

del producto final del proceso de investigación es (debe notarse) una labor creativa: se elabora un modelo nuevo acerca de algo, se modifica uno anterior, y se crea una estructura, que es el modelo final acerca de X . Tal representación se encuentra conformada por unidades de representación fenoménica (URF) que son producto de las UE, en una relación funcional que se simbolizará acá como " μ ", así: $\mu: URF=f(UE)$.

Una cuestión crucial es la de qué caracteriza las relaciones entre tales URF, independientemente de la forma que asuman y el contenido que presenten; en otras palabras: cuáles son los criterios que deben regir las relaciones entre las URF en el M_{Xf} . Se proponen ahora los siguientes: 1. Se modelizan relaciones de causalidad, correlación, implicación, dependencia o independencia; 2. Se presenta una jerarquización entre las URF; 3. Hay indicación de la relevancia de URF específicas y de grupos de ellas para el M_{Xf} ; y 4. Existe una secuenciación de las URF, si M_{Xf} es un modelo dinámico.

6. Epistémica del proceso de investigación

La inferencia. Ésta consiste en la aplicación de una o más reglas de razonamiento según las que, dada una premisa, si se aplica la regla, se obtiene una conclusión cuya forma era conocida, mas no necesariamente su contenido. Es una cadena de razonamiento en la cual se aplican reglas de razonamiento de validez lógica general o abstracta, a cuestiones de interés local o específico, para culminar en una conclusión, bajo los supuestos de que la conclusión se desprende lógicamente del proceso seguido y el proceso es reproducible (caso de la inferencia científica): Dunbar & Blanchette (s/f).

Aquí se representará simbólicamente la inferencia como: $A[\diamond]K(X)$, que se lee:

" A infiere conocimiento acerca de X ". Existen varias posibilidades, tales como que la inferencia sea incompleta, no sea progresiva, etc. La inferencia en ciencias sociales o humanas puede ser o no adecuada como procedimiento, en la medida que el sK obtenido sea formalmente lógico y empíricamente veraz (representativo de lo que modela).

Las características que debe cumplir el proceso inferencial para ser epistémicamente adecuado serán: 1. Ser completo, sin soluciones de continuidad, o que sea completable, de manera

que otro **A** pueda suponer acertadamente los pasos fundamentales del proceso; 2. Ser progresivo o creciente, que vaya de menos a más conocimiento; y 3. Estar acotado o bien delimitado, en cuanto a los aspectos de **X** que son investigados o, en otras palabras, debe quedar claro cuáles son los estados (niveles y etapas) que el algoritmo de interpretación abarca en su espacio de estados.

Si se considera la completud de una inferencia global como resultante de al menos dos inferencias locales, la inferencia global es completa si se la puede obtener explícitamente en el producto final (**sK**) a partir de sus inferencias locales. Por otra parte, si se representa la cantidad de conocimiento en cada producto principal para cada etapa del proceso de investigación como $q(sK)$, si la inferencia es progresiva se cumplirá que: $q(sK1) < q(sK2) < q(sK3) < q(sK4) < q(sK5)$.

Asimismo, la acotación de una inferencia local es la indicación clara de a qué etapa y nivel del proceso se refiere. Así, simbólicamente, una inferencia que cumpla con los tres requisitos referidos se podría representar como $A[\diamond]K(X)$, que se lee: '**A** infiere conocimiento acerca de **X** de modo completo ($\diamond$), progresivo ($\rightarrow$) y acotado ($[]$)'. Por tanto, si una inferencia cumple con los requisitos indicados, se puede afirmar que el procedimiento inferencial potencialmente forma parte de **sK**, que el procedimiento inferencial no es estrictamente lógico, pero tiende a serlo, y que el procedimiento inferencial no es completamente adecuado, pero tiende a serlo.

La coherencia de la relación entre **P** y **UE** es lo que permite elaborar la inferencia y, en última instancia, elaborar un modelo final

dotado de sentido. Bajo el supuesto de que exista una relación funcional entre CICE e CICP para un lapso dado, se pueden considerar cuatro tipos epistémicos de inferencia para la obtención de un **sK** epistémicamente adecuado. Así, al considerar la coherencia del conjunto **UE** se hablará de razonabilidad, y para la coherencia del conjunto **P** se hablará de comprensibilidad. Surgen cuatro tipos epistémicos de inferencia, desde aquella en que se cuenta con un **A** completamente razonable y un **X** totalmente comprensible, hasta aquella en la cual **A** es irrazonable y **X** es incomprensible, según se muestra en la tabla 2.

La relación hermenéutica. La relación hermenéutica entre **A** y **X** se simbolizará como " ϕ ". Para las ciencias humanas es una aplicación de **A** sobre **X**, en que **A** ejecuta acciones para la comprensión científica de **X**, lo que significa que **A** opera física, simbólicamente o de ambas maneras, sobre **X**, tal que **A** atribuye significados a lo que **X** genera, a lo que **X** es, o a lo que **X** parece ser, y esos significados son estructurados y ordenados en un modelo acerca de **X** (García, 2000).

Ello implica que un analista deberá recurrir, consciente o inconscientemente, a reglas de explicación causales y correlacionales, a formular predicciones y retrodicciones, además de descripciones, esto es, aplicar reglas de interpretación, todo ello orientado a la mejor comprensión de lo analizado, comprensión ésta que consiste, en última instancia, en el ajuste del nuevo modelo de **X** así construido, a un modelo previo, que permite que lo inicialmente incomprensible y extraño pase a ser familiar. Por eso siempre se trata de una tarea hermenéutica, independientemente de la orientación metodológica del proyecto.

Tabla 2:

Tipos epistémicos de inferencia en ciencias humanas y sociales

Razonabilidad de A : Coherencia del conjunto epistémico UE	Comprensibilidad de X : Coherencia del conjunto de fenómenos P	
	Total	Parcial
Total	Inferencia de tipo 1: (Razonabilidad de A + Comprensibilidad de X)	Inferencia de tipo 2: (Razonabilidad de A + Comprensibilidad parcial de X)
Parcial	Inferencia de tipo 4: (Razonabilidad parcial de A + Comprensibilidad de X)	Inferencia de tipo 3: (No razonabilidad de A + No comprensibilidad de X)

Que tal labor sea hermenéutica implica que, como ya se dijo, se busca crear un modelo de $\mathbf{X}$, que $\mathbf{M}_{\mathbf{Xf}}$ se puede inferir de $\mathbf{M}_{\mathbf{Xi}}$ en un número finito de pasos (será un proceso computable) y que existe una coherencia epistémica, tal que las URF que componen el modelo final de $\mathbf{X}$ surgen en función de las UE, y éstas a su vez surgen en función de las P, en una relación funcional compuesta: $\text{UPR}=\mu[\theta(x)]$, o también: $\theta^0\mu(x), \forall x \in \mathbf{X}$.

Si bien la interpretación es el proceso, y la comprensión su resultado esperado, la hermenéutica no necesariamente genera como producto la comprensión, y la incomprensión ocurre porque no se puede cumplir con la función compuesta ya indicada, que puede ser resultado de: 1. $\mathbf{A}$ no es sensato como intérprete pues no es consistente por ausencia de afinidad linear en su UE, o no hay coherencia entre los distintos aspectos de la cognición del $\mathbf{A}$, esto es, ausencia de afinidad columnar en su UE. 2. $\mathbf{X}$ no es comprensible *per se* pues algunos elementos de $\mathbf{P}$ cambian completamente con el paso del tiempo: hay ausencia de afinidad linear en $\mathbf{P}$, o distintos aspectos de la acción de $\mathbf{X}$ o de su funcionamiento no se encuentran relacionados entre sí por ausencia de afinidad columnar en $\mathbf{P}$. 3. Las EU no surgen en función de las P y en consecuencia no se cumple la función μ . O bien 4. Las PRU no surgen en función de las UE y en consecuencia no se cumple la función θ .

7. Condiciones epistémicas para la creación de conocimiento en ciencias humanas

Condiciones epistémicas para la inferencia. Existen unos requisitos básicos para que el proceso de investigación en ciencias humanas ocurra: una es la existencia de $\mathbf{X}$ ($\exists \mathbf{X}$): existe un elemento $\mathbf{X}$, singular o plural, generador de unidades fenoménicas P, tal que es sometido a investigación. Y otra es la existencia de $\mathbf{A}$ ($\exists \mathbf{A}$): existe un sujeto $\mathbf{A}$, singular o plural, generador de unidades epistémicas, EU, tal que ejecuta una investigación.

Las condiciones epistémicas serán de tres clases: condiciones del proceso (π), condiciones de la interpretación (ι) y condiciones del resultado (ρ). Las condiciones π atañen a la inferencia como puro procedimiento de obtención del sK, y éstas son que el proceso inferencial sea progresivo, completo y acotado. Las condiciones ι se refieren a la pura interpretación efectuada por la analista, y

son la comprensibilidad del $\mathbf{X}$, la razonabilidad del $\mathbf{A}$ y la existencia de la función compuesta $\theta^0\mu(x)$. Y las condiciones ρ atañen al puro resultado del proceso de investigación, siendo la veracidad del modelo de interpretación y la reproductibilidad de la inferencia.

En síntesis: 1. Condiciones epistémicas del proceso (π): 1.1. Progresividad: el proceso es progresivo o creciente pues va de menos a más sK. 1.2. Completud: la inferencia no presenta soluciones de continuidad, o es completable. 1.3. Acotación: el proceso inferencial está bien delimitado. 2. Condiciones epistémicas de la interpretación (ι): 2.1. Comprensibilidad de $\mathbf{X}$: existe un grupo de afinidades en el conjunto $\mathbf{P}$, tales que $\mathbf{X}$ es un objeto comprensible. 2.2. Razonabilidad de $\mathbf{A}$: existe un grupo de afinidades en el conjunto UE, tales que $\mathbf{A}$ es un comprensor sensato. 2.3. Relación funcional compuesta entre los conjuntos $\mathbf{P}$, UE y URF. Y 3. Condiciones epistémicas del resultado (ρ): 3.1. Veracidad del modelo de interpretación: $\mathbf{M}_{\mathbf{Xf}}$ es homeomórfico con $\mathbf{X}$. 3.2. Reproducibilidad de la inferencia: el proceso inferencial es reproducible por otros $\mathbf{A}$. Lo anterior se puede expresar como: $\mathbf{A}\phi(\mathbf{X}) \rightarrow \mathbf{K}(\mathbf{X}) \in \text{sK}$, ssi $\mathbf{A}\phi(\mathbf{X})$ cumple con $\langle \pi, \iota, \rho \rangle$.

Conclusión

La investigación en las ciencias humanas es un proceso interpretativo, lo que implica la creación, corrección y recreación progresivas de un modelo acerca del objeto o sujeto de investigación. Este proceso presenta aspectos epistémicos que deben ser considerados por cualquier teoría acerca de la creación y manipulación de conocimiento científico y ello es tarea para la Psicología de la ciencia, aunque ciertos aspectos centrales del proceso no han sido estudiados hasta ahora, y acerca de ello se presenta aquí un modelo parcialmente formal (esto es, elaborado parcialmente en lenguaje matemático).

Los modelos y teorizaciones acerca de la creación de sK, generalmente tratan el tema desarrollado acá de una manera parcial o indirecta, lo cual es lógico, puesto que no están dedicados al análisis de las condiciones epistémicas de generación de sK, ni tampoco atañen específicamente a las ciencias humanas. Es por tales razones que no fue posible llevar a cabo una comparación entre tales modelos y el que acá se presenta; en cambio,

ahora se presentará una síntesis de los principales modelos en el tema, para beneficio del lector.

(1) Dunbar (1999; 1997; Dunbar & Blanchette, s/f) expone que los nuevos modelos explicativos en la actividad de creación de sK surgen mediante pequeños cambios, pasos incrementales que suelen ser olvidados por los mismos científicos, e incluyen procesos como la analogía, el andamiaje, la metáfora, etc., sin que exista un proceso cognitivo único o específico que dé cuenta del pensamiento creativo en la ciencia.

(2) Los trabajos de Nersessian en el área (2009; 2002a; 2002b) resultan claves para la comprensión del razonamiento científico, estando centrados sobre todo en la construcción de modelos y el análisis in vivo del razonamiento científico, en una postura cercana a la de Dunbar, y con énfasis en la cognición socialmente distribuida.

(3) Eraña & Martínez (2004) proponen una vía alternativa de comprensión de la relación entre razonamiento ordinario y científico, afirmando que lo heurístico juega un papel crucial en ambos, que los módulos cognitivos pueden ser concebidos como estructuras heurísticas, y que la ciencia es un complejo de prácticas que incorporizan distintas estructuras heurísticas, de modo que puede ser asumida como un complejo de módulos cognitivos.

(4) Carrier (2010) se ocupa de explorar las condiciones epistémicas y sociales de confiabilidad de la experticia científica (que no de sK), y las clasifica en tres grupos: las epistémicas (alta credibilidad); de significación (las generalizaciones son relevantes para la elucidación de casos particulares), y del proceso social. La confiabilidad de la experticia científica surgirá de la solidez social del conocimiento, de la legitimidad de los expertos y de la participación social.

(5) De Waard & Pander (2012) presentan una taxonomía de los tipos de modalidad epistémica y atribución de conocimiento en la investigación científica.

(6) Carifio y Perla (2013) presentan una versión del modelo estándar de procesamiento de información aplicado a la Psicología de la ciencia, el cual incluye Límites cognitivos, Racionalidad parcial, Esquemas, Procesamiento en paralelo y Familias ejecutivas.

(7) Brigandt (2012) hace énfasis en dos cuestiones que afectan la dinámica de sK: los estándares epistémicos (razones para modificar creencias, que son metodológicos, evidenciales y explicativos) y los objetivos epistémicos (suposiciones acerca de cuáles asuntos requieren explicación). Los estándares epistémicos y los objetivos epistémicos no sólo tienen influencia sobre el cambio teórico, sino sobre la dinámica de los conceptos, y pueden ser incorporizados por diversos conceptos.

(8) Arecchi (1999) introduce un modelo acerca de la extracción de características cuantitativas mediante observaciones. La indecidibilidad de la deducción y la intratabilidad de la complejidad generan inconvenientes y eventualmente crisis que pueden ser afrontadas mediante el reajuste de los instrumentos; el científico no sólo modifica sus explicaciones sino que logra explorar conjuntos diferentes de datos mediante modificaciones de sus instrumentos (nuevos puntos de vista), pero esto no podría ser formalizado, de modo que, en síntesis, la producción de sK no puede ser reducida a una tarea puramente formal.

(9) Zytow (1999) se orienta hacia la automatización de la construcción de modelos en la ciencia, y presenta los pasos básicos en la construcción de modelos científicos.

Finalmente, y en apretada síntesis, se ha postulado acá que hay tres aspectos del proceso científico en ciencias humanas que afectan la calidad y la misma científicidad del conocimiento producido, pues son las condiciones para que sea posible obtenerlo. Tales son: 1. Proceso de inferencia, 2. Proceso de interpretación y 3. Resultados del proceso. En este trabajo teórico se muestran las condiciones para que aquellos aspectos sean epistémicamente adecuados y permiten que la inferencia sea posible en ciencias humanas. Queda abierta la propuesta para que se lleven a cabo estudios empíricos en los cuales se someta a prueba lo que aquí se ha desarrollado, mediante el análisis epistémico de la labor de los científicos sociales en el campo, en el laboratorio, y en la elaboración de sus reportes de resultados

Referencias

- Arecchi, F. (1999). Complexity versus Complex Systems: A New Approach to Scientific Discovery. En L. Magnani, N. Nersessian & P. Thagard (Eds.), *Model-Based Reasoning in Scientific Discovery. Proceedings of the International Conference on Model-Based Reasoning in Scientific Discovery* (December 17-19, 1998, Pavia, Italy). New York: Springer Science+Business Media.
- Benítez, I. (2005). *Técnicas de Agrupamiento para el Análisis de Datos Cuantitativos y Cualitativos*. España: Universidad Politécnica de Valencia, Departamento de Ingeniería de Sistemas y Automática.
- Brent, E., Slusarz, P. & Thompson, A. (2002). *Qualrus™. The intelligent qualitative analysis program*. Columbia, MS: Idea Works, Inc.
- Brigandt, I. (2012). The Dynamics of Scientific Concepts: The Relevance of Epistemic Aims and Values. En U. Feest & F. Steinle (Eds.), *Scientific Concepts and Investigative Practice*. Berlin: de Gruyter (pp. 75–103). Recuperado de https://sites.ualberta.ca/~brigandt/The_dynamics_of_scientific_concepts.pdf
- Brown, M. (2008) Science as socially distributed cognition: Bridging philosophy and sociology of science. En K. Francois, B. Löwe, T. Müller & B. Van Kerkhove (Eds.), *Foundations of the Formal Sciences VII*. Recuperado de: http://www.math.uni-hamburg.de/home/loewe/FotFS/VII/Book/FotFS_VII_Brown.pdf
- Carifio, J. & Perla, R. (2013). Towards a Psychology of Science, Scientific Knowledge, and Scientific Change, Mark I. *Journal of Science and Technology*, 3(1), 53-60.
- Carrier, M. (2010). Scientific Knowledge and Scientific Expertise: Epistemic and Social Conditions of Their Trustworthiness. *Analyse & Kritik*, 02(S), 195-212.
- Carruthers, P., Stich, S. & Siegal, M. (Eds.). (2002). *The cognitive basis of science*. Cambridge: Cambridge University. doi: <https://doi.org/10.1017/CBO9780511613517>
- Ceusters, W. & Smith, B. (2006). Referent Tracking for Treatment Optimisation in Schizophrenic Patients. *Journal of Web Semantics*, 4(3), 229–236. Recuperado de: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3583560/>
- Crane, T. & French, C. (2015). The Problem of Perception. En Zalta, E. (Ed.), *The Stanford Encyclopedia of Philosophy*. Recuperado de: <http://plato.stanford.edu/archives/win2015/entries/perception-problem/>
- De Waard, A. & Pander, H. (2012). *Epistemic Modality and Knowledge Attribution in Scientific Discourse: A Taxonomy of Types and Overview of Features*. Proceedings of the 50th Annual Meeting of the Association for Computational Linguistics, Jeju, Korea, July 12, 47–55.
- Dunbar, K. & Blanchette, I. (s/f). *The InVivo/InVitro Approach to Cognition: The Case of Analogy*. Recuperado de: <http://www.cogsci.ucsd.edu/~coulson/203/dunbarTICS.pdf>
- Dunbar, K. (1999). How Scientists Build Models. InVivo Science as a Window on the Scientific Mind. En L. Magnani, L., N. Nersessian & P. Thagard (Eds.), *Model-based reasoning in scientific discovery* (pp. 89-98). New York: Plenum Press. doi: https://doi.org/10.1007/978-1-4615-4813-3_6
- Dunbar, K. (1997). How scientists think: On-line creativity and conceptual change in science. En T. Ward, S. Smith & J. Vaid (Eds.), *Conceptual structures and processes* (pp. 461-493). Washington: American Psychological Association. doi: <https://doi.org/10.1037/10227-017>
- Eraña, A. & Martínez, S. (2004). The Heuristic Structure of Scientific Knowledge. *Journal of Cognition and Culture*, 4(3), 701-729. doi: <https://doi.org/10.1163/1568537042484878>
- Estany, A. (2001). Ventajas epistémicas de la cognición socialmente distribuida. *Contrastes. Revista Internacional de Filosofía*, 0. doi: <http://dx.doi.org/10.24310/Contrastescontrastes.v0i0.1472>
- Feist, G. (2013). The psychology of scientific thought and behaviour. *The Psychologist*, 26(12), 864-867. Recuperado de: <https://thepsychologist.bps.org.uk/volume-26/edition-12/psychology-scientific-thought-and-behaviour>
- Feist, G. (2006). *The psychology of science and the origins of the scientific mind*. New Haven and London: Yale University.
- Fernando, I. & Henskens, F. (2013a). ST Algorithm for Medical Diagnostic Reasoning. *Polibits*, 48, 23-29. Recuperado de: http://polibits.gelbukh.com/2013_48/ST%20Algorithm%20for%20Medical%20Diagnostic%20Reasoning.pdf
- Fernando, I. & Henskens, F. (2013b) Drill-Locate-Drill Algorithm for Diagnostic Reasoning in Psychiatry. *International Journal of Machine Learning and Computing*, 3(5), 449-452. <https://doi.org/10.7763/IJMLC.2013.V3.358>
- Floridi, L. (2015). Semantic Conceptions of Information. En E. Zalta (Ed.), *The Stanford Encyclopedia of Philosophy*. Recuperado de: <http://plato.stanford.edu/archives/spr2015/entries/information-semantic/>
- García, J. (2000). Informar y narrar: el análisis de los discursos en las investigaciones de campo. *Revista de Antropología social*, 9, 75-104.
- Golafshani, N. (2003). Understanding Reliability and Validity in Qualitative Research. *The Qualitative Report*, 8(4), 597-607. Recuperado de: <http://www.nova.edu/ssss/QR/QR8-4/golafshani.pdf>
- Gran, T. (2015). The Process of Speech-acting Specifies Methods for Grasping Meaning. Ten Operations. *Journal of Applied Hermeneutics*, May, 1-17. Recuperado de: <http://jah.journal-hosting.ualgary.ca/jah/index.php/jah/article/download/91/pdf>
- Heintz, C. (2007). *Scientific cognition and cultural evolution: theoretical tools for integrating cognitive and social studies of science* (Tesis doctoral). Ecole des Hautes Etudes en Sciences Sociales, Paris.
- Hofer, B. (2016). Epistemic Cognition as a Psychological Construct: Advancements and Challenges. En K. Iordanou, P. Kendeou, & K. Beker (Eds.), *Handbook of Epistemic Cognition* (Capítulo 2). London: Routledge.
- Huber, G. & Gürtler, L. (2013). AQUAD 7: Manual del programa para analizar datos cualitativos. Tübingen: Softwarevertrieb Günter Huber. Recuperado de: http://www.aquad.de/materials/manual_aquad7/manual-c.pdf
- Ibarra, A. (2012). Epistemic networks. New subjects for new forms of (scientific) knowledge production. *Science, Technology & Innovation Studies*, 8(1), 61-74. Recuperado de: <http://www.sti-studies.de/ojs/index.php/sti/article/view/121/93>
- Liu, Z., Nersessian, N. & Stasko, J. (2008). Distributed Cognition as a Theoretical Framework for Information Visualization. *IEEE Transactions on Visualization and Computer Graphics*, 14(6), 1173-1180. doi: <https://doi.org/10.1109/TVCG.2008.121>
- Magnani, L. (2008). Discovering and Communicating through Multimodal Abduction, the Role of External Semiotic Anchors and

- Hybrid Representations. *Studies in Computational Intelligence*, 123, 41–62.
- Magnus, P. (2007). Distributed Cognition and the Task of Science. *Social Studies of Science*, 37(2), 297–310. doi: <https://doi.org/10.1177/0306312706072177>
- Maton, K. (2003). Pierre Bourdieu and the Epistemic Conditions of Social Scientific Knowledge. *Space & Culture*, 6(1), 52–65. doi: <https://doi.org/10.1177/1206331202238962>
- Mitroff, I. & Kilmann, R. (1977). Systemic Knowledge: Toward an Integrated Theory of Science. *Theory and Society*, 4(1), 103–129. doi: <https://doi.org/10.1007/BF00209746>
- Mulligan, K. & Correia, F. (2013). Facts. En E. Zalta (Ed.), *The Stanford Encyclopedia of Philosophy*. Recuperado de: <http://plato.stanford.edu/archives/spr2013/entries/facts/>
- Nersessian, N. (2009). How Do Engineering Scientists Think? Model-Based Simulation in Biomedical Engineering Research Laboratories. *Topics in Cognitive Science*, 1, 730–757.
- Nersessian, N. (2002a). The cognitive basis of model-based reasoning in science. En P. Carruthers, S. Stich, & M. Siegal (Eds.), *The cognitive basis of science* (Chapter 7). Cambridge: Cambridge University. Recuperado de: <https://mechanism.ucsd.edu/teaching/F12/cs200/Readings/Nersessian.cognitivebasismodel-basedreasoninginscience.2002.pdf>
- Nersessian, N. (2002b). *Model-based reasoning in conceptual change*. Recuperado de: <http://www.cc.gatech.edu/aimosaic/faculty/nersessian/papers/model-based-reasoning-in-conceptual-change.pdf>
- Pepe, A. (2008). Socio-epistemic analysis of scientific knowledge production in little science research. *Triple C*, 6(2), 134–145. Recuperado de: <http://www.triple-c.at/index.php/tripleC/article/view/84>
- Reed, I. (2011). *Interpretation and social knowledge. On the Use of Theory in the Human Sciences*. Chicago & London: University of Chicago. doi: <https://doi.org/10.7208/chicago/9780226706726.001.0001>
- Salgado, A. (2007). Investigación cualitativa: diseños, evaluación del rigor metodológico y retos. *Liberábit*, 13, 71–78.
- Shalizi, C. (2006). Methods and techniques of complex systems science: an overview. En T. Deisboeck & J. Kresh (Eds.), *Complex Systems Science in Biomedicine* (Capítulo 1). New York: Springer. doi: https://doi.org/10.1007/978-0-387-33532-2_2
- Thagard, P. (2012). *The Cognitive Science of Science. Explanation, Discovery, and Conceptual Change*. Cambridge: MIT Press.
- Vasilachis, I. (2009). Los fundamentos ontológicos y epistemológicos de la investigación cualitativa. *Forum: Qualitative Social Research*, 10(2), Art. 30. Recuperado de: <http://nbn-resolving.de/urn:nbn:de:0114-fqs0902307>
- Zytkow, J. (1999). Scientific Modeling: A Multilevel Feedback Process. En L. Magnani, N. Nersessian, & P. Thagard (Eds.), *Model-Based Reasoning in Scientific Discovery* (Proceedings of the International Conference on Model-Based Reasoning in Scientific Discovery, December 17–19, 1998, Pavia, Italy). New York: Springer Science+Business Media.

Notas

- ¹ Debe diferenciarse entre “sK” (que acá se refiere a Conocimiento científico, or *Scientific knowledge*), y SPSK, que en la literatura especializada se refiere al *Strong Program in Sociology of Knowledge*.
- ² El conocimiento sólo es tal cuando es manejado por seres conscientes, con o sin uso de prótesis cognitivas, de modo que lo que reposa en los textos y registros científicos, como un libro, una base de datos o un informe, no es conocimiento sino datos o información, más o menos estructurados. No obstante, respetando el uso común, acá se hablará en general de conocimiento para referirse a la información estructurada, la utilizada y la almacenada en los seres humanos.
- ³ Esto quiere decir, tomados de la empiria, generados por aquello que es sometido a análisis.
- ⁴ Para objetos de investigación no humanos cabe hablar de componentes del funcionamiento del objeto.
- ⁵ En Ciencias humanas, M_I se pretende científico, o se supone que debe serlo, pero ello no se puede garantizar, sólo se tiende a su logro mediante la apertura y el debate que permiten la evaluación y la publicación, aunque existen disciplinas del saber en las que se suele renunciar a la científicidad, como en el Psicoanálisis.
- ⁶ Existen diversos algoritmos (pasos para obtener un resultado) en ciencias humanas, siendo de especial relevancia los que se utilizan en la Psiquiatría, dada su base clínica, muchos de ellos basados en modelos diagnósticos estandarizados como los del Diagnostic and Statistical Manual for Mental Disorders (DSM), y la Clasificación internacional de enfermedades (CIE) de la World Health Organization. Ver Ceusters & Smith, 2006; Fernando & Henskens, 2013a, 2013b.